

5 GAPI Technische Produkte GmbH
51503 Rösrath

10 **Dichtring und Dichtringanordnung**

Die Erfindung betrifft einen Dichtring zur Abdichtung zweier gegeneinander beweglicher Bauteile, insbesondere als Wellendichtring oder Kolbenring, mit einer radial innen oder
15 außen liegenden Dichtfläche, die gegen ein fluides Medium abdichtend gegen eines der Bauteile anlegbar ist, wobei der Dichtring seitlich der Dichtfläche eine durch das fluide Medium zu beaufschlagende Druckbeaufschlagungsfläche und auf der gegenüberliegenden Seite seitlich der Dichtfläche eine
20 Stützfläche zur Anlage an eine Nutflanke eines den Dichtring aufnehmenden Bauteils aufweist. Ferner betrifft die Erfindung eine Dichtringanordnung mit einem erfindungsgemäßen Dichtring.

Erfindungsgemäße Dichtringe werden insbesondere als
25 Wellendichtring zur Abdichtung einer Welle gegenüber einer Wellenführung, welche auch ein Gehäuse darstellen kann, oder als Kolbenring eingesetzt.

Sowohl der Dichtring als auch die diesen aufnehmende Nut weisen
30 bei dem genannten Anwendungsgebieten zumeist jeweils einen rechteckigen Querschnitt auf. Eine der Nutflanken dient hierbei der Abstützung des Dichtringes und ist gleichzeitig Dichtfläche. Die Abdichtung gegenüber dem abzudichtenden Bauteil, an welchen die Dichtfläche des Dichtringes anlegbar
35 ist, erfolgt bei verschiedenen Anwendungsgebieten durch eine

Außenvorspannung des Dichtringes oder durch eine Druckbeaufschlagung des Dichtringes durch das jeweilige fluide Medium, durch welches der Dichtring gegen die Stütznut und das abzudichtende Bauteil gepresst wird.

5

Die Einbringung von rechteckigen Nutquerschnitten in das jeweilige Bauteil ist jedoch zum einen vergleichsweise aufwendig, da diese mit einer für viele Anwendungszwecke nach Möglichkeit zu vermeidenden Kerbwirkungen verbunden ist. Die Verringerung der Kerbwirkungen durch geeignete Nutgeometrien ist aufwendig und verringert zugleich entweder die Wandstärke des Dichtelementes und damit dessen Dichtwirkung oder führt zu tieferen Nuten. Oftmals ist es sogar notwendig, zur Erzielung einer ausreichenden Dichtigkeit die Nutflanken aufwendig durch Schleifen oder durch andere Arbeitsschritte zu bearbeiten. Insbesondere ist bei Dichtringen mit rechteckigem Querschnitt und damit entsprechenden Nuten des jeweiligen Bauteils nachteilig, dass aufgrund der jeweiligen Platzverhältnisse die Dichtringe oftmals nicht mit den erforderlichen Höhen oder Breiten bereitgestellt werden können, die für eine ausreichende Dichtigkeit erforderlich wären. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Dichtringe unterstützend oder auch im wesentlichen ausschließlich durch den Druck des fluiden Mediums an die Abdichtflächen angedrückt werden, da dann ausreichend bemessene Druckbeaufschlagungsflächen an dem Dichtring aufgrund der räumlichen Verhältnisse oftmals nicht ausreichend bereitgestellt werden können. Soll gegen nicht verschleißfeste Materialien abgedichtet werden, muss dann zu alternativen Maßnahmen gegriffen werden, wie Ausbuchsen der Gehäusebohrung mit Stahlhülsen.

Ferner bereitet es bei herkömmlichen Dichtringanordnungen aufgrund der oftmals beengten räumlichen Verhältnisse Probleme, die Dichtringanordnung an jeweils unterschiedliche Anforderungsbedingungen oder Einsatzgebiete konstruktiv anzupassen, da der Veränderung der Nuttiefen teilweise enge

Grenzen gesetzt sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Dichtring und eine zugeordnete Dichtringanordnung zu schaffen, welche eine
5 hohe Dichtigkeit bei geringem Herstellungsaufwand gewährleisten und welche mit möglichst geringem konstruktivem Aufwand an verschiedene Anforderungsprofile anpassbar sind.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Dichtring gelöst,
10 bei welchem die Druckbeaufschlagungsfläche oder die Stützfläche oder Druckbeaufschlagungsfläche und Stützfläche schräg zu der Dichtfläche des Dichtringes angeordnet sind und zu dieser hin einen Winkel von $< 90^\circ$ einschließen, wobei der Dichtring, insbesondere unter bestimmungsgemäßem Druck des fluiden Mediums
15 bei dem Betrieb der jeweils zugeordneten Maschine oder Einrichtung, je nach Anordnung der Dichtfläche in radialer Richtung komprimierbar oder expandierbar ist.

Durch die Schrägstellung der Druckbeaufschlagungsfläche und/
20 oder der Stützfläche zu der Dichtfläche des Dichtringes hin können bei gegebenem seitlichen Druck des fluiden Mediums auf die Druckbeaufschlagungsfläche die Anpresskraft der Stützfläche gegen eine zugeordnete Stützflanke der den Dichtring aufnehmenden Nut, und die Anpresskraft der Dichtfläche an das
25 jeweilige abzudichtende Bauteil durch die entsprechende geometrische Kräftezerlegung aufgeteilt werden und durch unterschiedliche Wahl der Winkel zwischen Stützfläche bzw. Druckbeaufschlagungsfläche und Dichtfläche die jeweilige Anpresskraft an die korrespondierenden Flächen des Dichtringes
30 bei bestimmten Betriebsbedingungen eingestellt werden. Die Anpresskräfte und auch die resultierende Radialspannung des Dichtringes ändern sich zugleich mit der Druckkraft des fluiden Mediums aufgrund veränderter Betriebsbedingungen der jeweiligen Maschine in gewünschter Weise. Ferner wird der Dichtring durch
35 den Anpressdruck des fluiden Mediums in der jeweiligen Aufnahmenut zugleich zentriert. Darüber hinaus können auch die

zugehörigen Nutflanken insbesondere Stützflanke und die druckseitige Flanke der Nut aufgrund deren Schräglage einfacher hergestellt werden, wodurch sowohl Rückzugsriefen, welche bei der Herstellung senkrechter Nutflanken bei einem Zurückziehen
 5 des jeweiligen Werkzeuges oftmals auftreten, vermieden werden. Ferner werden die Nutflanken für nachfolgende Bearbeitungsvorgänge wie Schleifen oder dergleichen leichter zugänglich.

10 Entsprechend sind die Stützfläche und/oder die Druckbeaufschlagungsfläche zu der Mittellängsachse des Dichtringes schräg gestellt. Die Dichtfläche ist hierbei mit einem Teilbereich oder vollständig konzentrisch zu der Mittellängsachse des Dichtringes angeordnet und ist
 15 vorzugsweise als Zylinderfläche ausgeführt, die eine radial äußere oder innere Begrenzungsfläche des Ringes sein kann.

Insbesondere kann aber auch aufgrund der Schräglage der Druckbeaufschlagungsfläche und/oder der Stützfläche bei
 20 gleicher Nuttiefe, im Vergleich zu einem entsprechenden Rechteckring eine wesentlich größere Anlagefläche zwischen Dichtring und Welle und damit auch ein deutlich längerer Fließweg für die Leckage erzielt werden.

25 Das fluide Medium kann je nach Anwendungsgebiet ein Gas oder eine Flüssigkeit wie beispielsweise ein druckbeaufschlagtes Öl oder Fett eines Automatikgetriebes oder einer anderen Einrichtung darstellen, das fluide Medium kann auch insbesondere bei der Anwendung des Dichtringes in Kolbenpumpen,
 30 eine beliebige andere Flüssigkeit, insbesondere eine wässrige Phase, ein Gas oder dergleichen darstellen.

Vorzugsweise sind die Druckbeaufschlagungsfläche und/oder die Stützfläche jeweils zumindest teilweise oder vollständig als
 35 Kegelstumpfmantelfläche ausgebildet, wodurch sich auch bei radialer Expansion/Kompression des Dichtringes stets eine

flächige Anlage an die jeweilige Stützflanke oder druckseitige Flanke der Nut ergibt. Die jeweiligen mantelförmigen Stütz- bzw. Druckbeaufschlagungsflächen umgeben den Dichtring jeweils vollumfänglich.

5

Für viele Anwendungsgebiete hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Druckbeaufschlagungsfläche und/oder die Stützfläche zur der Dichtfläche hin, womit jeweils der mit dieser eingeschlossene Winkel verstanden ist, ein Winkel ALPHA von < 80°-75° und > ca. 20°, vorzugsweise einen Winkel von ca. 30°- ca. 60, besonders bevorzugt einen Winkel von ca. 45° einschließt. Entsprechend können Druckbeaufschlagungsfläche und/oder Stützfläche mit der Mittellängsachse des Dichtringes einen Winkel von 90°-ALPHA einschließen. Hierdurch können für
10 viele Anwendungsfälle durch die Druckkraft des fluiden Mediums - allein oder unterstützend - ausreichende Dichtwirkung durch Anpressen der jeweiligen Stütz- bzw. Dichtflächen an die zugeordneten Bauteil und eine sichere Zentrierung des Dichtringes in der Nut erzielt werden.

20

Vorzugsweise schließen sich die kegelstumpfförmigen Bereiche der Beaufschlagungsfläche und/oder der Stützfläche des Dichtringes zumindest nahezu unmittelbar seitlich an die Dichtfläche an, wodurch die Anpresskräfte an die Stützflanke und das korrespondierende Bauteil im Bereich der Dichtfläche
25 bestimmt werden. Gegebenenfalls schließen sich die genannten Flächen bis auf einen konkav gewölbten, bogenförmigen Übergangsbereich jeweils an die Dichtfläche an. Erstrecken sich die jeweiligen kegelstumpfförmigen Bereiche praktisch über die gesamte Stärke des Dichtringes, so weist dieser einen im Wesentlichen V-förmigen Querschnitt auf. Gegebenenfalls können
30 die kegelstumpfförmigen Bereich der Druckbeaufschlagungs- und/oder Stützfläche von der Dichtfläche auch einen gewissen Abstand aufweisen. Die kegelstumpfförmigen Bereiche erstrecken sich hierbei jeweils vorzugsweise zumindest bis zu dem von der
35 zugeordneten Aufnahmenut vorstehenden Dichtringbereich.

- Schließen die Dichtbeaufschlagungsfläche und die Stützfläche mit der Dichtfläche dem Betrag nach gleiche Winkel ein, was insbesondere für die kegelmantelförmigen Bereiche der genannten Flächen gelten kann, so kann der Dichtring in der zugeordneten Nut in beiden möglichen Anordnungen lagerichtig eingesetzt werden. Für bestimmte Anforderungen kann es jedoch auch besonders zweckdienlich sein, den Dichtring „asymmetrisch“ auszubilden, so dass Druckbeaufschlagungsfläche und Stützfläche unterschiedliche Winkel mit der Dichtfläche einschließen. Hierbei kann der Winkel zwischen Stützfläche und Dichtfläche größer oder kleiner als der Winkel zwischen Druckbeaufschlagungsfläche und Dichtfläche sein.
- 15 Nach einer ersten vorteilhaften Ausführungsform weist der erfindungsgemäße Dichtring einen im Wesentlichen dreieckigen Querschnitt auf.

- Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist der Dichtring zwischen der Druckbeaufschlagungsfläche und der jeweiligen Stützfläche, wobei die Stützfläche und/oder die Druckbeaufschlagungsfläche jeweils vorzugsweise unmittelbar an die Dichtfläche anschließen und, unabhängig hiervon, vorzugsweise als Kegelstumpfmantelflächen ausgebildet sind, einen Übergangsbereich auf, welcher vorzugsweise als Kegelstumpfmantelfläche mit vergleichsweise kleiner Winkelneigung zu der Dichtfläche oder als Zylinderfläche ausgebildet ist. Der Dichtring kann hiermit einen im Wesentlichen trapezförmigen Querschnitt aufweisen, wobei die jeweiligen Flächen jeweils durch abgerundete Bereich oder durch kantige Bereich ineinander übergehen können. Hierdurch kann der Dichtring verbreitert und dadurch insbesondere die Dichtfläche vergrößert werden.

- 35 Nach einer weiteren für bestimmte Anwendungsfälle vorteilhaften Ausführungsform ist der oben genannte Übergangsbereich zwischen

Druckbeaufschlagungsfläche und Stützfläche gewölbt ausgebildet, beispielsweise mit einer kreisbogenförmigen Wölbung, wobei die Wölbung insbesondere als Außenwölbung von der Dichtfläche weg weist, d.h. bei radial außen liegender Dichtfläche radial nach innen gerichtet und bei radial innen liegender Dichtfläche radial nach außen gerichtet ist. Hierbei kann auch die Aufnahmenut mit einem entsprechend gewölbten Nutgrund bzw. Übergängen des Nutgrundes zu den angrenzenden Nutflanken ausgebildet werden, wodurch nicht nur Kerbwirkungen vermieden, sondern auch die Nuttiefe unter Erzielung optimaler Dichtwirkungen der Dichtflächen des Dichtringes optimal nutzbar ist.

Vorzugsweise ist jeweils die Dichtfläche des Dichtringes die Fläche größter Breite bezogen auf die Querschnittsdarstellung des Dichtringes, d. h. im Falle eines wesentlichen dreieckigen Dichtringes die Hypotenuse oder im Falle eines wesentlichen trapezartigen Dichtringes vorzugsweise die Basisfläche mit größerer Länge der Querschnittsdarstellung.

Für besondere Anwendungszwecke kann es vorteilhaft sein, die Druckbeaufschlagungsfläche und/oder Stützfläche des Dichtringes geeignet zu profilieren, so dass beispielsweise bei strömendem fluiden Medium eine gewisse Strömungsumlenkung des fluiden Mediums, vorzugsweise in Art einer Schaufelwirkung, und/oder eine erhöhte Dichtwirkung der jeweiligen Fläche erzielt wird. Insbesondere dann, wenn der Dichtring nicht vorgespannt ist und durch Druckausübung des fluiden Mediums expandiert/komprimiert wird, können hierdurch die Dichteigenschaften des Dichtringes verbessert werden.

Um eine radiale Expansion oder Kompression des Dichtringes durch ein fluides Medium zu erleichtern, kann der Dichtring am Umfang nahezu vollständig oder durchgehend getrennt sein. Hierdurch wird gewährleistet, dass auch bei radialer Expansion/Kompression des Dichtringes der Radialbewegung nur

geringe Kräfte entgegengesetzt werden. Eine nahezu vollständige Trennung kann vorliegen, wenn die benachbarten Dichtringbereiche durch ein Filmscharnier oder dergleichen noch miteinander verbunden sind. Der Trennbereich kann in Art eines „Schlosses“ oder einer Labyrinthdichtung ausgeführt sein, wozu der Dichtring mit stufenförmigen Einschnitten versehen ist, die beispielsweise eine Z- oder eine W-Form aufweisen können. Der Trennbereich weist somit auf Grund der seitlich miteinander überlappenden Dichtringbereiche, die in der Druckbeaufschlagungsrichtung des Dichtringes mit Fluid hintereinander angeordnet sind, eine vergleichsweise hohe Dichtigkeit auf.

Der Dichtring kann aus einem Kunststoff, insbesondere aus einem thermoplastischen Kunststoff bestehen, welcher beispielsweise in einem Spritzgussverfahren oder als Pulver in einem Direktformungsverfahren verarbeitbar ist. Eine derartige Wahl des Dichtringsmaterials ist insbesondere deshalb möglich, da durch Einstellung des Anpressdruckes des Dichtringes gegen das Bauteil mit Dichtringaufnahme oder das korrespondierende abzudichtende Bauteil die Anpresskräfte des Dichtringes und damit auch die relative Bewegung des Dichtringes gegenüber dem jeweiligen Bauteil einstellbar ist. Derartige thermoplastische Kunststoffe können insbesondere PAI, PAEK, PEEK, PI, PTFE oder andere geeignete Kunststoffe sein. Vorzugsweise besteht der Dichtring nicht aus einem elastomeren Material.

Der Dichtring besteht vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial, dass bei Raumtemperatur eine elastische Dehnung $\leq 75\%$ oder $\leq 50\%$, vorzugsweise $\leq 30\%$, besonders bevorzugt $\leq 20\%$ aufweist. Die elastische Dehnung unter den genannten Bedingungen sollte in der Regel jedoch 2% oder 5% jedoch nicht unterschreiten. Insbesondere kann das Kunststoffmaterial eine Bruchdehnung bei Raumtemperatur von $\leq 75\%$ oder $\leq 50\%$, vorzugsweise $\leq 30\%$, eventuell $\leq 20\%$ aufweisen (Bestimmung nach ASTM oder DIN-Norm, beispielsweise DIN 53504).

Es versteht sich, dass für bestimmte Anwendungsfälle eine elastische Dehnung oder Bruchdehnung des Materials von > 50% akzeptabel sein mag. Die Bruchdehnung sollte jedoch > 2% oder > 5% oder > 10% betragen.

5

Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Dichtungsanordnung mit einem erfindungsgemäßen Dichtring und einem den Dichtring in einer hinterschneidungsfreien Nut aufnehmenden Bauteil, wobei die Nut eine Stützflanke und eine druckseitige Flanke aufweist, 10 die jeweils der Stützfläche bzw. Druckbeaufschlagungsfläche des Dichtringes gegenüberliegend angeordnet sind. Die Dichtringstützfläche kann hierbei abdichtend, vorzugsweise über den gesamten Umfang flächig, insbesondere vollflächig, gegen die Stützflanke anlegbar sein.

15

Um neben fertigungstechnischen Vorteilen insbesondere auch bei geringer zur Verfügung stehender Bauhöhe eine hohe Abdichtwirkung zu erzielen, schließen die druckseitige Flanke und/oder Stützflanke der Nut mit der Dichtfläche des 20 Dichtringes oder der Einhüllenden der offenen Nutflanke einen Winkel von kleiner 90° ein, der jeweils eingeschlossene Winkel kann < 80°-75° und > ca. 20°, vorzugsweise ca. 30°- ca. 60, besonders bevorzugt ca. 45° betragen. Zumindest zwischen der Druckbeaufschlagungsfläche des Dichtringes und der 25 druckseitigen Nutflanke ist ferner ein Spalt vorgesehen, in den ein druckseitig des Dichtringes vorzusehendes fluides Medium wie ein Gas oder eine Flüssigkeit unter Anpressen des Dichtringes an die Stützflanke bzw. an das korrespondierende Bauteil eindringen kann. Die Druckkraft des Dichtringes 30 gegenüber des jeweiligen Bauteils kann gegebenenfalls durch eine Vorspannung des Dichtringes unterstützt werden oder zumindest unter bestimmten Bedingungen der jeweiligen Maschine überwiegend oder ausschließlich durch die Druckkraft des fluiden Mediums erzeugt werden. Die bestimmungsgemäßen 35 Bedingungen der Maschine sind hierbei beispielsweise die Bedingungen eines Leerlauf-, Niedriglast- oder

Normallastbetriebes. Der Dichtring wirkt somit als dynamisch beanspruchtes Bauteil und entfaltet seine bestimmungsgemäße Dichtwirkung zumindest teilweise oder praktisch vollständig auf Grund der Druckkraft des fluiden Mediums, bei welcher der
5 Dichtring auf seine Dichtfläche hin expandiert oder komprimiert werden kann.

Der Spalt zwischen Dichtring und druckseitiger Flanke kann sich lediglich über die seitliche Druckbeaufschlagungsfläche
10 erstrecken, die beispielsweise als Kegelstumpfmantelfläche ausgebildet sein kann, der Spalt kann sich jedoch auch darüber hinaus bis in den Übergangsbereich zwischen Stützfläche und Druckbeaufschlagungsfläche des Dichtringes oder über den gesamten Übergangsbereich erstrecken, so dass durch den Druck
15 des fluiden Mediums die Dichtfläche zusätzlich gegen das abzudichtende Bauteil druckbeaufschlagt wird.

Vorzugsweise ist der Dichtring nahezu vollständig in der jeweiligen Nut aufgenommen, wozu er vorzugsweise weniger als
20 ein Drittel seiner radialen Stärke, beispielsweise weniger als 10 % oder weniger als 5 % aus der Nut auf Höhe der Stützflanke und/oder der druckseitigen Flanke vorstehen kann. Der vorstehende Bereich des Dichtringes ist an den jeweiligen Abstand der gegeneinander zu bewegbaren Bauteile anzupassen,
25 beispielsweise dem vorzusehenden Spiel zwischen Kolben und Kolbenbuchse, Welle und Wellenführung oder dergleichen, welches für einen bestimmungsgemäßen Betrieb der entsprechenden Maschine vorzusehen ist. Der Überstand kann beispielsweise im Bereich von 1 mm oder weniger, z.B. im Bereich von 1/4 oder
30 1/10 mm liegen.

Die axiale Erstreckung eines Übergangsbereiches zwischen Stützfläche und Druckbeaufschlagungsfläche des Dichtringes kann
weniger als 80%, 50% oder weniger als 10 % der axialen
35 Erstreckung des Dichtringes oder der Breite der Dichtfläche oder mehr als 10%, 20% oder mehr als 50% der axialen

Erstreckung des Dichtringes oder der Breite der Dichtfläche betragen.

Vorzugsweise entspricht die Querschnittskontur der Stützflanke
5 der Nut der Querschnittskontur der korrespondierenden
Stützfläche des Dichtringes, so dass Stützfläche und
Stützflanke insbesondere bei maximaler Expansion oder
Kompression des Dichtringes in Richtung auf die Dichtfläche,
insbesondere bei sämtlichen Expansions- bzw.
10 Kompressionszuständen in der jeweiligen Dichtungsanordnung
flächig oder vollflächig aneinander anlegbar sind. Vorzugsweise
ist die Stützfläche des Dichtringes spaltfrei an die
Nutstützflanke anlegbar.

15 Der druckseitige Spalt weist ferner vorzugsweise eine
gleichbleibende Spaltbreite auf, beispielsweise die im Bereich
von 1 mm oder weniger, weniger als 0,5 oder weniger als 1/10 mm
betragen kann. Es versteht sich, dass die Spaltweite in
Abhängigkeit von dem jeweiligen fluiden Medium, dem jeweiligen
20 Arbeitsdruck und dem Dichtringdurchmesser geeignet zu wählen
ist.

Vorzugsweise ist die Spaltweite kleiner/gleich dem radialen
Überstand des Dichtringes aus der Nut auf Seite der Stützflanke
25 und/oder der druckseitigen Flanke, welcher in diesem
Zusammenhang vorzugsweise weniger als 20 % oder 10 %,
gegebenenfalls auch weniger als 5 % der radialen Stärke des
Dichtringes sein kann.

30 Vorzugsweise ist der Nutgrund oder es sind die
Übergangsbereiche des Nutgrundes zu einer oder beiden
angrenzenden Nutflanken abgerundet bzw. gewölbt ausgeführt,
wodurch kantige Übergänge vermieden werden.

35 Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Anordnung zur Abdichtung
einer Welle gegenüber einer Wellenführung vorgesehen, wobei der

Dichtring mit oder ohne Vorspannung an dem der Nut gegenüberliegenden Bauteil anliegen kann. Durch die Einstellung des Anpressdruckes an das abzudichtende Bauteil auf Grund einer geeigneten Schrägstellung der Druckbeaufschlagungsfläche kann
5 der Dichtring gegenüber einer Wellenführung, die insbesondere als Gehäuse ausgebildet sein kann, auf Grund der jeweiligen Anpresskraft unter weitgehender oder vollständiger Vermeidung einer rotatorischen Bewegung des Dichtringes gegenüber der Wellenführung festgelegt werden. Hierdurch ist es möglich, den
10 Dichtring als Kunststoffbauteil auszuführen und/oder das Gehäuse aus einem Leichtmetallwerkstoff, insbesondere einem Aluminiumwerkstoff, der eine nur geringe Verschleißfestigkeit aufweist, herzustellen.

15 Ein besonders vorteilhaftes Anwendungsgebiet der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung ist der Einsatz in Automatikgetrieben zur Abdichtung mindestens einer Öldurchführung von Getriebeteilen, insbesondere Hohlwellen, gegeneinander.

20

Ein weiterer besonders vorteilhafter Anwendungsbereich ist der als Kolbenring in einer Kolbenmaschine, die insbesondere eine Verbrennungskraftmaschine, Dampfmaschine oder Kolbenpumpe sein kann. Der Dichtring kann hierbei als Kolbenring, insbesondere
25 auch beabstandet von dem Kolbenboden, angeordnet sein, wobei die Tiefe der druckseitigen Nutflanke der Tiefe der Stützflanke entsprechen kann. Zwischen erfindungsgemäßen Kolbenring und Kolbenboden kann hierbei auch mindestens ein weiterer Kolbenring angeordnet sein, der erfindungsgemäß oder nach einer
30 anderen Bauart ausgeführt sein kann.

Bei der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung mit Dichtring als Kolbenring wird somit der Anpressdruck des Dichtringes an der Zylinderwand durch den Druck im Zylinderraum gesteuert. Auf
35 eine permanente Außenvorspannung des Kolbenringes oder die Anordnung von Stützfedern oder weiteren Kolbenringen, die den

erfindungsgemäßen Kolbenring gegen eine Nutflanke oder den Zylinder drücken, kann hierdurch verzichtet werden, auch wenn diese bei bestimmten Anwendungsfällen vorgesehen sein können. Es versteht sich, dass bei ausreichend geringem Kolbenhub
 5 gegebenenfalls ein erfindungsgemäßer Dichtring auch in dem jeweiligen den Kolben aufnehmenden Zylinder angeordnet sein kann.

Es versteht sich, dass die Anordnung eines Spaltes zwischen
 10 Dichtring und dem den Dichtring in einer Nut aufnehmenden Bauteil, in welchem ein fluides Medium zur Druckbeaufschlagung des Dichtringes eindringen kann, eine besonders bevorzugte Ausführungsform einer Dichtungsanordnung entspricht, das der erfindungsgemäße Dichtring jedoch auch bei Dichtungsanordnungen
 15 ohne einen derartigen Spalt bei bestimmten Anwendungsfällen eingesetzt werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgen beispielhaft beschrieben und anhand der Figuren beispielhaft erläutert. Es zeigen:

- 20
- | | |
|------------------|--|
| Figur 1a | eine schematische Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Dichtringes und eines ersten Bauteils mit Aufnahmenut für den Dichtring, |
| 25 Figur 2a-c | schematische Darstellungen alternativer Ausführungsformen erfindungsgemäßer Dichtringe, |
| 30 Figur 3a-c | schematische Darstellungen erfindungsgemäßer Dichtringe in Aufnahmenuten eines ersten Bauteils unter abdichtender Anlage an einem zweiten Bauteil, |
| 35 Figur 4 | schematische Darstellungen eines erfindungsgemäßen Dichtringes in einer Wellendichtung, wobei die Aufnahmenut des Dichtringes in einer Welle (Figur 4a) oder der |

Wellenführung (Figur 4b) angeordnet ist,

- Figur 5 eine schematische Darstellung eines Dichtringes in einer Kolbenanordnung,
- 5 Figur 6a-f schematische Darstellungen des als Labyrinthdichtung ausgebildeten Trennbereiches eines erfindungsgemäßen Dichtringes,
- 10 Figur 7a-d schematische Darstellungen des Trennbereiches erfindungsgemäßer Dichtringe

Gemäß Figur 1 weist der erfindungsgemäße Dichtring 1 eine radial außen liegende Dichtfläche 2 auf, die als Zylinderfläche mit einer Flächennormalen senkrecht zu der Mittellängsachse des Dichtringes oder der Längsachse oder Verschiebungsachse 3 des Bauteils 4 angeordnet ist, welches den Dichtring in einer Nut 5 aufnimmt. Die Dichtfläche 2 liegt hierbei vollflächig an dem abzudichtenden Bauteil 6 an, wobei die Bauteile 4 und 6 rotatorisch oder axial verschieblich gegeneinander bewegbar sein können. Die Stärke des Dichtringes ist hierbei geringer als die axiale Erstreckung bzw. Breite des Dichtringes in der Richtung 3, wodurch durch das fluide Medium eine hohe Abdichtwirkung des Dichtringes erzielt werden kann.

25 Der Dichtring weist seitlich der Dichtfläche 2 angeordnet eine Stützfläche 7 und eine gegenüberliegende Druckbeaufschlagungsfläche 8 auf, welche jeweils zur Dichtfläche 2 schräggestellt sind und mit dieser jeweils einen Winkel von ca. 45° einschließen. Der Dichtring ist hierbei symmetrisch ausgebildet. Zwischen Druckbeaufschlagungsfläche 8 und benachbarter druckseitiger Nutflanke 9 ist ein Spalt 10 vorgesehen, in welchen von der in der Figur linken Seite her gesehen fluide Medium wie beispielsweise ein Gas oder eine Flüssigkeit eindringen kann. Auf Grund der schräg gestellten Druckbeaufschlagungsfläche wird durch das fluide Medium ein

Druck F_p senkrecht zur Druckbeaufschlagungsfläche ausgeübt, welcher in einer radialen Dichtkraft F_D der Dichtfläche 2 des Bauteils 6 auf den Dichtring und einer Stützkraft F_s der Stützflanke 11 der Nut auf den Dichtring resultiert. Fig. 1b zeigt hierbei die von außen auf den Dichtring wirkenden Kräfte als Kräfterdiagramm. Hierdurch wird der Dichtring durch das fluide Medium gegen beide Bauteile 4, 6 abdichtend druckbeaufschlagt. Die Druckbeaufschlagungsfläche 8 und die Stützfläche 7 sind hierbei jeweils als Kegelstumpfmantelflächen ausgebildet, die den Dichtring jeweils über dessen gesamte radiale Stärke seitlich begrenzen. Gegebenenfalls kann auch im Bereich der radialen Begrenzung A und/oder der radialen Begrenzung B der Dichtring geringfügig abgerundet sein oder mit einer axial vorstehenden Dichtlippe versehen sein.

15

Die Weite des zwischen den gegeneinander beweglichen Bauteilen 4 und 6 bestehenden Spaltes 12 entspricht in etwa einem Zehntel der Stärke des Dichtringes, die Weite des Spaltes 10 entspricht in etwa der halben Weite des Spaltes 12. Es versteht sich, dass die Spaltweiten jeweils unabhängig voneinander auch anders bemessen sein können. Nach dem Ausführungsbeispiel erstreckt sich der Spalt 10 über die gesamte seitliche Begrenzung bzw. radiale Erstreckung des Dichtringes. Die Stützfläche 7 des Dichtringes liegt hierbei flächig, genauer vollflächig, an der Stützflanke 11 der Nut an. Beide Flächen liegen hierbei in sämtlichen möglichen Expansions/Kompressionsstellungen des Dichtringes in der Einbaulage zwischen den Bauteilen 4 und 6 flächig, genauer gesagt vollflächig, aneinander an.

Durch die beschriebene Ausgestaltung des Dichtringes und der Nut kann nicht nur die Nut fertigungstechnisch besonders einfach hergestellt werden, durch Änderung der Schräglage der Stützfläche und/oder der Druckbeaufschlagungsfläche des Dichtringes sowie der zugeordneten Nutflanken kann der Dichtring mit geringen konstruktiven Aufwand an sehr verschiedene Anforderungen konstruktiv angepasst werden.

Figur 2a zeigt einen erfindungsgemäßen Dichtring in schematischer Darstellung, wobei die Druckbeaufschlagungsfläche 8 und die Stützfläche 7 unterschiedlich Winkel mit der Dichtfläche 2 aufweisen, wobei auch andere Winkel realisiert werden können. Es kann auch bei bestimmten Anwendungsfällen die Stützfläche 7 steiler zu der Dichtfläche 2 stehen als die Druckbeaufschlagungsfläche 8.

Die Figuren 2b und 2c zeigen Dichtringe mit Übergangsbereichen 20 zwischen der Stützfläche 7 und der Druckbeaufschlagungsfläche 8, die auch hier als Kegelstumpfmantelflächen ausgebildet sind. Die Übergangsbereiche 20 sind hier als Zylinderflächen ausgebildet, sie können jedoch beispielsweise auch als Kegelstumpfmantelflächen ausgebildet sein, die mit der Dichtfläche dann vorzugsweise einen wesentlich geringeren Winkel einschließen als die seitlichen Begrenzungsflächen 7,8 des Dichtringes.

Die Übergangsbereiche zwischen der Stützfläche 7 und/oder der Druckbeaufschlagungsfläche 8 gemäß den Figuren 1 und 2a bzw. zwischen den seitlichen Begrenzungsflächen und dem Übergangsbereich 20, können, wie durch die gestrichelte Linie angedeutet ist, gegebenenfalls auch gewölbt sein. Vorzugsweise entspricht die Querschnittsform der Nut im Bereich der Druckbeaufschlagungsfläche, Stützfläche und/oder Übergangsbereich zwischen diesen jeweils, gegebenenfalls bis auf einen Spalt zur Einbringung des fluiden Mediums, der Querschnittsform der entsprechenden Dichtung.

Figur 3a zeigt eine schematische Darstellung des zwischen den Bauteilen 4 und 6 angeordneten Dichtringes 1, wobei in dem Bereich 30 des Dichtringes Stützfläche und Druckbeaufschlagungsfläche scharfkantig - oder mit einer sehr schwachen Abrundung - aneinander stoßen. Der Spalt 10 und damit

auch die Druckbeaufschlagungsfläche 8 des Dichtringes erstrecken sich somit über die Höhe des dreieckigen Querschnittes des Dichtringes.

5 Figur 3b zeigt einen Dichtring mit gewölbtem Übergangsbereich 31, wobei sich auch der Spalt 10 und damit auch die Druckbeaufschlagungsfläche 8 bis in den abgerundeten Übergangsbereich 31 des Dichtringes erstrecken. Entsprechend weist die Nut 5 einen gewölbten Nutgrund 32 auf. Der Spalt 10
10 verjüngt sich hierbei in Richtung auf den Nutgrund 32 hin. Durch die Erstreckung des Spaltes 10, in welchen druckbeaufschlagtes fluides Medium von der Druckseite (in Figur 3 rechts) eindringen kann, wird der Dichtring zusätzlich radial nach außen gegen das Bauteil 6 abdichtend angedrückt.

15

Gemäß Figur 3c ist der Dichtring asymmetrisch ausgeführt und die Druckbeaufschlagungsfläche 8 ist zu der Dichtfläche 2 hin steiler angestellt als die Stützfläche 7. Der der Dichtfläche 2 gegenüberliegende Übergangsbereich 33 zwischen Stützfläche und
20 Druckbeaufschlagungsfläche des Dichtringes ist ebenfalls als Zylinderfläche ausgebildet, wobei der Spalt 34 sich über den gesamten Übergangsbereich 33 des Dichtringes erstreckt. Es versteht sich, dass die Spaltweite auf Höhe des Übergangsbereichs 33 auch geringer als auf Höhe der
25 Druckbeaufschlagungsfläche 8 sein kann oder gegenüber dieser vernachlässigbar sein kann, um lediglich eine verkantungsfreie Druckbeaufschlagung von Stützfläche 8 und Stützflanke 11 zu erlauben.

30 Die Figuren 4a und 4b zeigen erfindungsgemäße Dichtungsanordnungen, wobei gemäß Figur 4a das den Dichtring 1 in einer Nut 5 aufnehmende Bauteil als Welle 4 und das abdichtende Bauteil 6 als Wellenführung ausgebaut ist. Die Wellenführung, die ein Gehäuse darstellen kann, kann hierbei
35 auch ein Gehäuse aus Leichtmetall wie Aluminium sein. Durch das in den Spalt eindringende fluide Medium wird der Dichtring

unter geringfügiger Expansion radial nach außen gedrückt. Die Stützfläche des Dichtringes ist in einem solchen Winkel zur Druckrichtung des Fluids bzw. zur Längsrichtung der Welle angestellt, dass die Druckkraft ausreicht, um die Dichtfläche des Dichtringes abdichtend mit relativ hoher Kraft gegen die Wellenführung anzupressen, so dass auch bei rotierenden Welle der Dichtring aufgrund der Haftreibung ortsfest, d.h. nicht rotierend, an dem Gehäuse verbleibt. Ein Verschleiß des Gehäuses durch eine Bewegung des Dichtringes relativ zu dem Gehäuse wird so vermieden. Ferner kann auch bei hoher Rotationsgeschwindigkeit der Welle oftmals auf eine Vorspannung des Dichtringes verzichtet werden, da dieser mit ausreichender Kraft gegen die Dichtfläche gedrückt wird.

Gegebenenfalls können die Druckverhältnisse durch die Anstellung der Stützfläche somit so eingestellt werden, dass der Ring in der Nut der Welle „läuft“.

Figur 4b zeigt eine erfindungsgemäße Dichtungsanordnung, wobei der Dichtring 1 in der Nut 5 eines als Wellenführung ausgeführten Bauteils 4 angeordnet ist. Durch in den Spalt 10 eindringendes fluides Medium wird der Dichtring 1 unter geringfügiger Kompression radial nach innen auf das als Welle ausgebildetes Bauteil 6 gedrückt. Die Wellenführung bzw. das den Dichtring 1 aufnehmende Gehäuse kann eventuell auch hier aus Leichtmetall gefertigt sein. Auch hier kann die Stützfläche des Dichtringes ist in einem solchen Winkel zur Druckrichtung des Fluids bzw. zur Längsrichtung der Welle angestellt sein, dass die Druckkraft ausreicht, um die Dichtfläche mit ausreichender Kraft gegen die Welle anzupressen, wobei gegebenenfalls der Dichtring relativ zu der Welle oder zu der Wellenführung ortsfest verbleiben oder gegenüber beiden Bauteilen rotieren kann.

Die Wellen gemäß den Figuren 4a, 4b können gegebenenfalls gegenüber der jeweiligen Wellenführung eine rotatorische

Bewegung durchführen. Es versteht sich, dass gegebenenfalls die Bauteile 4, 6 auch als Schubstangen ausgeführt sein können, die in entsprechenden Führungen gelagert sind.

5 Figur 5 zeigt eine erfindungsgemäße Kolbenanordnung, bei welcher der Dichtring 1 in einer Nut 5 eines Kolbens 50 angeordnet ist, wobei die Nut 5 beabstandet von dem Kolbenboden 51 angeordnet ist. Gegebenenfalls können zwischen dem erfindungsgemäßen Dichtring 1 und dem Kolbenboden auch weitere
10 Dichtringe angeordnet sein. Durch in den Spalt 10 eindringendes Gas aus dem Druckraum 52, welches Verbrennungsgase einer Verbrennungskraftmaschine, Dampf einer Dampfmaschine oder ein zu förderndes Fluid einer Kolbenpumpe wie ein Gas oder eine Flüssigkeit, wird der Dichtring 1 gegen den Kolbenzylinder 53
15 abdichtend angedrückt.

Es versteht sich, dass in sämtlichen der genannten Ausführungsbeispiel der Dichtring ohne oder mit Vorspannung an jeweils abzudichtende Bauteil anliegen kann, wobei die
20 Anpresskraft jeweils teilweise, überwiegend oder vollständig durch das fluide Medium erzeugt werden kann.

Um eine Expansion oder Kompression des Dichtringes zu erweitern, ist dieser vorzugsweise über seinen Querschnitt
25 durchgehend getrennt, wie beispielhaft in den Figuren 6 und 7 erläutert wird. Selbstverständlich sind hierzu auch andere Ausgestaltungen möglich.

Gemäß Figur 6 weist der Dichtring in seinem Trennbereich 60 ein
30 erstes Ende 61 und mit einem in einem mittleren Bereich angeordneten Steg 62 auf, welcher in ein gabelförmiges Ende 63 des gegenüberliegenden Endbereiches 64 eingreift. Die Länge des Steges 62 und der Aufnahmenut 65 sind derart bemessen, dass diese in jeder Expansion- oder Kompressionsstellung des
35 Dichtringes in der jeweiligen Dichtringanordnung ineinander eingreifen. Die Figuren 6b und 6c zeigen Ansichten der

Dichtfläche 2 bzw. einer seitlichen Begrenzungsfläche 7, 8 des Dichtringes bei einer gegebenen Expansion des Dichtringes. Die Figuren 6d bis 6f zeigen Schnittansichten des Dichtringes gemäß Figur 6b. Durch die W-förmige Labyrinth-Dichtung kann eine
 5 weitestgehende Dichtigkeit bei Erleichterung einer Expansion oder Kompression des Dichtringes erzielt werden.

Die Figuren 7a bis 7b zeigen Abwandlungen von Labyrinth-Dichtungen bzw. „Schlössern“ im Trennbereich des Dichtringes. Gemäß Figur 7a ist die Labyrinth-Dichtung in Art einer
 10 Doppelstufe mit Z-förmigen Stufenanordnungen ausgeführt. Die Figuren 7b und 7c zeigen Varianten eines „Gabelschlosses“ gemäß Figur 6, wobei sich der mittlere Steg 62 bis zu dem der Dichtfläche 2 gegenüberliegenden Rücken 70 des Dichtringes
 15 erstreckt. Ferner weist der mittlere Steg unterhalb eines oder beider Teilbereiche, welche Bestandteile der Stützfläche 7 bzw. der Druckbeaufschlagungsfläche 8 sind, stufenförmige Absätze 71, 72 auf, die gegebenenfalls mit Schrägflächen versehen sein können. Hierdurch werden scharfkantige Bereiche bzw. Stufen des
 20 Dichtringes und Beschädigungen des Dichtringes im Bereich der Kanten vermieden. Ferner wird hierdurch eine Art Verkeilung von Bereichen wie beispielsweise der gabelförmigen Bereiche 63 gemäß Figur 6a oder Bereiche einer ersten Stufe 70a gemäß Figur 7a, welche in Druckrichtung von gegenüberliegenden Bereichen
 25 des anderen Endes des Dichtungsringes abgestützt werden, vermieden.

Gemäß Figur 7c erstrecken sich die von der Stützfläche und/oder der Druckbeaufschlagungsfläche 7, 8 des Dichtringes abgehenden
 30 Bereiche eines mittleren Steges oder eines innen liegenden Absatzes mit bogenförmigen Bereichen 74, 75 in das Innere des Dichtringes. Es versteht sich, dass die Steg bzw. Gabelbereiche des anderen Dichtringendes eine korrespondierende Querschnittsform bzw. korrespondierende Anlageflächen
 35 aufweisen. Der mittlere Stegbereich 76 weist hierbei beidseitig nach innen hin gerichtete Einbuchtungen 77 auf.

Durch die stufenförmigen oder gewölbten Bereiche kann die „Verriegelung“ der Dichtringenden unter Druckbeaufschlagung verbessert werden, wobei gleichzeitig durch die Wölbungen ein
5 Verkanten bei einer Expansion/Kompression des Dichtringes vermieden wird.

5 GAPI Technische Produkte GmbH

51503 Rösrath

10 **Dichtring und Dichtringanordnung**

Bezugszeichenliste

| | | |
|----|----------|----------------------------|
| | 1 | Dichtring |
| 15 | 2 | Dichtfläche |
| | 3 | Längsachse/Drehachse |
| | 4 | Bauteil |
| | 5 | Nut |
| | 6 | Bauteil |
| 20 | 7 | Stützfläche |
| | 8 | Druckbeaufschlagungsfläche |
| | 9 | druckseitige Nutflanke |
| | 10 | Spalt |
| | 11 | Stützflanke |
| 25 | 12 | Spalt |
| | 20 | Übergangsbereich |
| | 30,31,33 | Übergangsbereich |
| | 32 | Nutgrund |
| | 34 | Spalt |
| 30 | 50 | Kolben |
| | 51 | Kolbenboden |
| | 52 | Druckraum |
| | 53 | Zylinder |
| | 60 | Trennbereich |
| 35 | 61 | erstes Ende |

| | | |
|----|--------|----------------------|
| | 62 | Steg |
| | 63 | Gabel |
| | 64 | zweites Ende |
| | 65 | Nut |
| 5 | 70 | Rücken |
| | 70a | Stufe |
| | 71, 72 | Abschrägung |
| | 74, 75 | gebogener Bereich |
| | 76 | mittlerer Steg |
| 10 | 77 | gewölbte Einbuchtung |

5 **GAPI Technische Produkte GmbH**
 51503 Rösrath

10 **Dichtring und Dichtringanordnung**

Patentansprüche

15 1. Dichtring zur Abdichtung zweier gegeneinander beweglicher
 Bauteile, insbesondere als Wellendichtring oder
 Kolbenring, mit einer radial innen oder außen liegenden
 Dichtfläche, die gegen ein fluides Medium abdichtend gegen
 eines der Bauteile anlegbar ist, wobei der Dichtring
20 seitlich der Dichtfläche eine durch das fluide Medium zu
 beaufschlagende Druckbeaufschlagungsfläche und auf der
 gegenüberliegenden Seite seitlich der Dichtfläche eine
 Stützfläche zur Anlage an eine Nutflanke eines die
 Dichtung aufnehmenden Bauteils aufweist, dadurch
25 gekennzeichnet, dass die
 Druckbeaufschlagungsfläche oder die Stützfläche oder
 Druckbeaufschlagungsfläche und die Stützfläche schräg zu
 der Dichtfläche gestellt zu dieser hin einen Winkel von
 kleiner 90° einschließt und dass der Dichtring radial in
30 Richtung auf eine radial innenliegende Dichtfläche
 komprimierbar oder in Richtung auf eine radial
 außenliegende Dichtfläche expandierbar ist.

 2. Dichtring nach Anspruch 1, dadurch
35 gekennzeichnet, dass die

Druckbeaufschlagungsfläche oder die Stützfläche oder Druckbeaufschlagungsfläche und Stützfläche jeweils eine Kegelstumpfmantelfläche bilden.

- 5 3. Dichtring nach Anspruch 2, d a d u r c h
 g e k e n n z e i c h n e t , dass der Bereich der
 Kegelstumpfmantelfläche der Druckbeaufschlagungsfläche
 oder der Stützfläche oder der Druckbeaufschlagungsfläche
 und Stützfläche jeweils zur Dichtfläche hin mit dieser
 10 einen Winkel von 30°-60° einschließen.
4. Dichtring nach Anspruch 2, d a d u r c h
 g e k e n n z e i c h n e t , dass der kegelstumpfförmige
 Bereich der Druckbeaufschlagungsfläche oder der
 15 Stützfläche oder von Druckbeaufschlagungsfläche und
 Stützfläche jeweils sich zumindest nahezu unmittelbar
 seitlich an die Dichtfläche anschließt.
5. Dichtring nach Anspruch 1, d a d u r c h
 20 g e k e n n z e i c h n e t , dass zwischen
 Druckbeaufschlagungsfläche und Stützfläche, der
 Dichtfläche gegenüberliegend, eine Fläche angeordnet ist,
 die eine Kegelstumpfmantelfläche oder eine Zylinderfläche
 oder eine einen Übergangsbereich ausbildende konkav
 25 gewölbte Fläche ist.
6. Dichtring nach Anspruch 1, d a d u r c h
 g e k e n n z e i c h n e t , dass die radiale Stärke des
 Dichtringes kleiner/gleich der Erstreckung der Dichtfläche
 30 in axialer Richtung des Dichtringes ist.
7. Dichtring nach Anspruch 1, d a d u r c h
 g e k e n n z e i c h n e t , dass die
 Druckbeaufschlagungsfläche oder die Stützfläche oder
 35 Druckbeaufschlagungsfläche und Stützfläche profiliert
 sind.

8. Dichtring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtring an einer Stelle des Umfangs unter Ausbildung eines
5 Schwächungsbereichs in radialer Richtung nahezu vollständig oder durchgehend getrennt ist.
9. Dichtring nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwächungsbereich als
10 vollständige Durchtrennung des Dichtringes unter Ausbildung zweier gegenüberliegender Dichtringenden ausgebildet ist, dass an jedem der Dichtringenden zumindest ein sich in Umfangsrichtung des Dichtringes erstreckender, angeformter Bereich vorgesehen ist, und
15 dass die verschiedenen Dichtringenden zugeordneten Bereiche unter Ausbildung einer Labyrinthdichtung in axialer Richtung des Dichtringes hintereinander angeordnet sind und zumindest im Betriebszustand des Dichtringes aneinander anliegen.
- 20 10. Dichtring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtring aus einem Kunststoff mit einer Bruchdehnung bei Raumtemperatur von $\leq 50\%$ besteht.
- 25 11. Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtfläche als Zylinderfläche ausgeführt ist.
- 30 12. Dichtring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtring in einem Bauteil in einer hinterschneidungsfreien Nut aufgenommen ist, dass die Nut eine der Stützfläche des Dichtringes gegenüberliegende Stützflanke und eine der
35 Druckbeaufschlagungsfläche des Dichtringes gegenüberliegende druckseitige Flanke aufweist, dass der

Dichtring mit der Dichtfläche in radialer Richtung von dem aufnehmenden Bauteil vorsteht, dass die druckseitige Flanke oder die Stützflanke oder druckseitige Flanke und Stützflanke der Nut schräg zu der Dichtfläche des
 5 Dichtringes angeordnet sind und jeweils einen Winkel von kleiner 90° zu dieser hin einschließen und dass zumindest zwischen der Druckbeaufschlagungsfläche des Dichtringes und der druckseitige Flanke ein Spalt vorgesehen ist, in den druckseitig des Dichtringes vorzusehendes fluides
 10 Medium unter abdichtendem Anpressen des Dichtringes gegen die Stützflanke der Nut und gegen ein mit dem ersten Bauteil korrespondierendes, abzudichtendes Bauteil eindringen kann, und durch Druckausübung des fluiden Mediums die Stützfläche des Dichtringes zumindest auf der
 15 der Dichtfläche zugewandten Seite flächig an die Stützflanke der Nut anlegbar ist.

13. Dichtungsanordnung mit einem Dichtring nach einem der Ansprüche 1 bis 11 und mit einem Bauteil, welches eine den
 20 Dichtring aufnehmende, hinterschneidungsfreie Nut aufweist, wobei die Nut eine der Stützfläche des Dichtringes gegenüberliegende Stützflanke und eine der Druckbeaufschlagungsfläche des Dichtringes gegenüberliegende druckseitige Flanke aufweist, wobei der
 25 Dichtring mit der Dichtfläche in radialer Richtung von dem aufnehmenden Bauteil vorsteht, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die druckseitige Flanke oder die Stützflanke oder druckseitige Flanke und Stützflanke der Nut schräg zu der Dichtfläche des
 30 Dichtringes angeordnet sind und jeweils einen Winkel von kleiner 90° zu dieser hin einschließen und dass zumindest zwischen der Druckbeaufschlagungsfläche des Dichtringes und der druckseitige Flanke ein Spalt vorgesehen ist, in den druckseitig des Dichtringes vorzusehendes fluides
 35 Medium unter abdichtendem Anpressen des Dichtringes gegen die Stützflanke der Nut und gegen ein mit dem ersten

- Bauteil korrespondierendes, abzudichtendes Bauteil eindringen kann, und durch Druckausübung des fluiden Mediums die Stützfläche des Dichtringes zumindest auf der der Dichtfläche zugewandten Seite flächig an die Stützflanke der Nut anlegbar ist, wobei die Dichtfläche zumindest mit dem der Stützfläche zugewandten Bereich zumindest im Wesentlichen oder genau parallel zu der Längsachse des Dichtringes angeordnet ist.
- 5
- 10 14. Dichtungsanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Spalt sich zumindest teilweise über die der der Dichtfläche des Dichtringes gegenüberliegende Seite desselben, die einen Übergangsbereich zwischen Stützfläche und
- 15 Druckbeaufschlagungsfläche (8) bildet, erstreckt.
15. Dichtungsanordnung Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtring mit weniger als einem Drittel seiner radialen Stärke aus der Nut (5)
- 20 in radialer Richtung von dem Bauteil vorsteht.
16. Dichtungsanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützflanke der Nut durch Druckbeaufschlagung des fluiden Mediums vollflächig
- 25 an die Stützfläche des Dichtringes anlegbar ist.
17. Dichtungsanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Spalt über seine radiale Erstreckung im Wesentlichen eine gleichbleibende
- 30 Spaltweite aufweist.
18. Dichtungsanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut im Bereich des Nutgrundes oder in zumindest einem Übergangsbereich zu
- 35 einer angrenzenden Nutflanke abgerundet ausgeführt ist.

19. Dichtungsanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes Bauteil vorgesehen ist, welches den in einer Umfangsnut aufgenommenen Dichtring aufweist, und dass ein zweites Bauteil vorgesehen ist, welches relativ zu dem ersten Bauteil beweglich ist und an welchem die Dichtfläche des Dichtringes bei Relativbewegung der Bauteile zueinander abdichtend anlegbar ist, und dass der Dichtring ohne Vorspannung gegenüber dem abzudichtenden Bauteil in der Nut angeordnet ist.
20. Dichtungsanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das den Dichtring in einer Nut aufnehmende Bauteil eine Welle ist, und dass eine Wellenführung vorgesehen ist, an die die Dichtfläche des Dichtringes bei rotatorischer Relativbewegung von Welle und Wellenführung zueinander durch Ausübung des Druckes des fluiden Mediums dichtend anlegbar ist, dass die Wellenführung aus einem Leichtmetall besteht, und dass die Stützfläche des Dichtringes eine solche Neigung zu der Längsachse des Dichtringes aufweist, dass aufgrund der Anpresskraft des fluiden Mediums auf den Dichtring dieser rotationsfest gegenüber der Wellenführung angeordnet ist.
21. Dichtungsanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das den Dichtring aufnehmende Bauteil eine Wellenführung ist und dass eine gegenüber dieser verdrehbare Welle vorgesehen ist, an die die Dichtfläche des Dichtringes abdichtend anlegbar ist.
22. Dichtungsanordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass Welle und Wellenführung Bestandteile eines Automatikgetriebe sind und dass der Dichtring zur Abdichtung mindestens einer Öldurchführung vorgesehen ist.

23. Dichtungsanordnung nach Anspruch 13, dadurch
gekennzeichnet, dass der Dichtring in einer Nut
eines Kolbens einer Kolbenmaschine angeordnet ist und dass
der Dichtring gegenüber einem den Kolben führenden
5 Zylinder abdichtet.
24. Dichtungsanordnung nach Anspruch 23, dadurch
gekennzeichnet, dass der Kolben ein Kolben einer
Verbrennungskraftmaschine oder einer Dampfmaschine oder
10 einer Kolbenpumpe ist.

10. März 2004

5 GAPI Technische Produkte GmbH
51503 Rösrath

10 **Dichtring und Dichtringanordnung**

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Dichtring zur Abdichtung zweier
15 gegeneinander beweglicher Bauteile, insbesondere als
Wellendichtring oder Kolbenring, mit einer radial innen oder
außen liegenden Dichtfläche (2), die gegen ein fluides Medium
abdichtend gegen eines der Bauteile anlegbar ist, wobei der
Dichtring seitlich der Dichtfläche (2) eine durch das fluide
20 Medium zu beaufschlagende Druckbeaufschlagungsfläche (8) und
auf der gegenüberliegenden Seite seitlich der Dichtfläche (2)
eine Stützfläche (7) zur Anlage an eine Nutflanke eines die
Dichtung aufnehmenden Bauteils aufweist. Die
Druckbeaufschlagungsfläche (8) und/oder die Stützfläche (7)
25 sind schräg zu der Dichtfläche (2) zu dieser hin gestellt und
schliessen mit dieser einen Winkel von kleiner 90° ein, wobei
der Dichtring radial in Richtung auf eine radial innenliegende
Dichtfläche (2) komprimierbar oder in Richtung auf eine radial
außenliegende Dichtfläche (2) expandierbar ist. (Fig. 1)